

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 11 日 (11.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/073054 A1

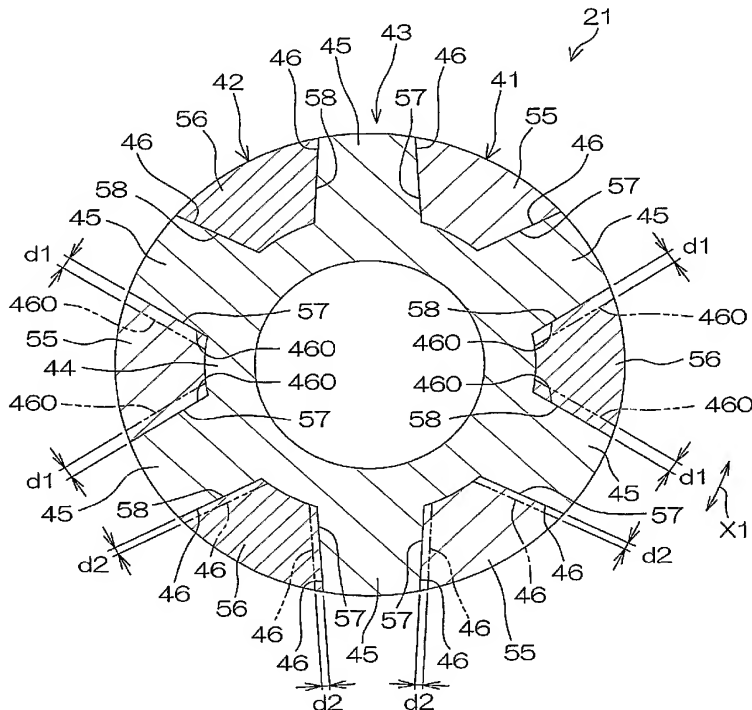
(51) 国際特許分類: B62D 5/04, F16D 3/68
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001554
 (22) 国際出願日: 2005 年 1 月 27 日 (27.01.2005)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2004-022118 2004 年 1 月 29 日 (29.01.2004) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社
 ファーブス (FAVESS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒4442106
 愛知県岡崎市真福寺町字深山 1 番地 1 8 Aichi (JP).
 光洋精工株式会社 (KOYO SEIKO CO., LTD.) [JP/JP];
 〒5420081 大阪府大阪市中央区南船場三丁目 5 番

8 号 Osaka (JP). 豊田工機株式会社 (TOYODA KOKI
 KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4488652 愛知県刈谷
 市朝日町 1 丁目 1 番地 Aichi (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 岩佐 壮一
 (IWASA, Souichi) [JP/JP]; 〒4442106 愛知県岡崎市
 真福寺町字深山 1 番地 1 8 株式会社ファーブス内
 Aichi (JP). 飯田 俊雄 (IIDA, Toshio) [JP/JP]; 〒4442106
 愛知県岡崎市真福寺町字深山 1 番地 1 8 株式会社
 ファーブス内 Aichi (JP).
 (74) 代理人: 稲岡 耕作, 外 (INAOKA, Kosaku et al.); 〒
 5410054 大阪府大阪市中央区南本町 2 丁目 6 番 1 2 号
 サンマリオン N B F タワー 2 1 階 あい特許事務所内
 Osaka (JP).

[続葉有]

(54) Title: ELECTRIC POWER STEERING DEVICE

(54) 発明の名称: 電動パワーステアリング装置



(57) Abstract: An electric power steering device, comprising a power transmission coupling (21) connecting the output shaft of an electric motor for steering assistance to the input shaft of a speed reduction gear on a same axis so that power can be transmitted. The power transmission coupling (21) further comprises first and second engagement members (41) and (42) and an elastic member (43) interposed between these engagement members (41) and (42). The elastic member (43) further comprises an annular main body part (44) and a plurality of engagement arms (45) arranged in the circumferential direction of the main body part (44) at specified intervals. The engagement arms (45) are engaged with the engagement projections (55) and (56) of first and second engagement members (41) and (42) in the circumferential direction (X1) of the main body part (44). The power transmission faces (46) and (460) of the plurality of engagement arms (45) comprise power transmission faces (460) having relatively large interferences (d1) and power transmission faces (46) having relatively small interferences (d2).

(57) 要約: 電動パワーステアリング装置は、操舵補助用の電動モータの出力軸と減速機の入力軸とを同軸上に動力伝達可能に連結する動力伝達継手(21)を備える。動力伝達継手(21)は、第 1 及び第 2 の係合部材(41,42)とこれらの係合部材(41,42)の間に介在する弾性部材(43)を含む。弾性部材(43)は、環状をなす主体部(44)と、主体部(44)の周方向に所定の間隔を設けて並ぶ複数の係合腕(45)とを含む。係合腕(45)と第 1 及び第 2 の係合部材(41,42)の係合突起(55,56)が主体部(44)の周方向(X1)に係合する。複数の係合腕(45)の動力伝達面(46,460)は、相対的に大きい締め代(d1)を持つ動力伝達面(460)と、相対的に小さい締め代(d2)を持つ動力伝達面(46)とを含む。

WO 2005/073054 A1



(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明細書

電動パワーステアリング装置

<技術分野>

本発明は、電動モータにより操舵補助力を発生する電動パワーステアリング装置
5 に関するものである。

<背景技術>

自動車用の電動パワーステアリング装置（E P S）には減速機が用いられている。例えばコラム型電動パワーステアリング装置では、電動モータの出力軸の回転をウォーム軸およびウォームホイールを介して減速することにより、電動モータ
10 の出力を増幅して舵取り機構に伝達し、ステアリング操作をトルクアシストするようにしている。

通例、電動モータの出力軸とウォーム軸とを連結する筒状の継手は、ウォーム軸の端部をスプライン嵌合している。このスプライン嵌合部には回転方向に多少の遊びがあり、この遊びに起因して歯打ち音に伴う異音が発生するという問題がある。
15

そこで、弾性部材を含む継手を介して電動モータの出力軸とウォーム軸とを動力伝達可能に連結する電動パワーステアリング装置が提供されている（例えば2002年5月22日に日本国特許庁により公開された特開2002-145083公報を参照）。

上記の弾性部材は、出力軸およびウォーム軸のそれぞれの対向端部に一体回転可能な一对の鉄製の係合部材の間に締め代を有して介在している。上記の締め代が大きいと、弾性部材を両係合部材間に組み付け難くなると共に、摩擦抵抗によるロストルクが大きくなり操舵フィーリングが悪くなる。
20

逆に上記の締め代が小さいと、長期の使用で弾性部材が摩耗して、弾性部材と各係合部材との間に隙間を生じる。この隙間に起因して、継手の回転方向に遊びを生じ、その結果、騒音が発生したり、トルク伝達ムラが生じて操舵フィーリングが悪化したりするという問題がある。
25

これに対して、各部品の寸法交差にはばらつきがあるため、上記の締め代を適正に設定することは非常に困難であった。

本発明の目的は、組み立て易くてロストルクが小さく、しかもガタや騒音を長期にわたって抑制することができる電動パワーステアリング装置を提供することである。

<発明の開示>

5 上記目的を達成するため、本発明の好ましい態様では、出力軸を含む操舵補助用の電動モータと、上記電動モータの出力軸と同軸上に配置された入力軸を含む減速機構と、上記電動モータの出力軸と上記減速機構の入力軸とを動力伝達可能に連結する動力伝達継手とを備える。上記動力伝達継手は、上記電動モータの出力軸に一体回転可能に連結された環状の第1の係合部材と、上記減速機構の入力軸に一体回転可能に連結された環状の第2の係合部材と、上記第1および第2の係合部材の間に介在し第1および第2の係合部材の間にトルクを伝達するための弾性部材とを含む。上記弾性部材は、環状の主体部と、上記主体部から放射方向に延び且つ上記主体部の周方向に所定の間隔を設けて並ぶ複数の係合腕とを含む。上記第1および第2の係合部材は、上記弾性部材の係合腕に上記主体部の周方向に係合する複数の係合突起をそれぞれ含む。上記弾性部材の各係合腕はそれぞれ10 一对の動力伝達面を含み、上記一对の動力伝達面は、それぞれ第1および第2の係合部材の対応する係合突起の動力伝達面に締め代を有して係合する。上記複数の係合腕の動力伝達面は、相対的に大きい締め代を有する動力伝達面と、相対的に小さい締め代を有する動力伝達面とを含む。

20 本態様によれば、複数の係合腕の動力伝達面が相対的に大きい締め代を有する動力伝達面を含むので、弾性部材を第1および第2の係合部材間に組み込むときに組み込み易い。また、弾性部材によって第1および第2の係合部材間の偏心や角度偏差を容易に吸収することができる。さらに、回転時の摩擦抵抗によるロストルクの増大を抑制することにより、操舵フィーリングを良好にすることができる。
25 る。

しかも、耐久上、弾性部材の各係合腕にへたりが生じたとしても、相対的に大きい締め代を有する動力伝達面に関しては十分な締め代が残っている。したがって、この十分に締め代の残っている動力伝達面を主に用いてトルク伝達を達成でき、その結果、騒音やトルク伝達ムラの発生を長期にわたって抑制することができる。

きる。

＜図面の簡単な説明＞

図 1 は本発明の一実施の形態の電動パワーステアリング装置の概略構成を示す模式図である。

5 図 2 は電動パワーステアリング装置の要部の断面図である。

図 3 は図 2 の IIII - IIII 線に沿う断面図である。

図 4 はウォーム軸の端部を付勢するための付勢部材の斜視図である。

図 5 は図 2 の V - V 線に沿う断面図である。

図 6 は動力伝達継手の分解斜視図である。

10 図 7 A は非拘束状態の弾性部材の正面図であり、図 7 B は図 7 A の 7 B - 7 B 線に沿う断面図である。

図 8 は本発明の別の実施の形態の弾性部材の正面図である。

図 9 は本発明のさらに別の実施の形態の第 1 の係合部材の正面図である。

図 10 は本発明のさらに別の実施の形態の第 1 の係合部材の正面図である。

15 図 11 は本発明のさらに別の実施の形態の第 2 の係合部材の正面図である。

図 12 は本発明のさらに別の実施の形態の第 2 の係合部材の正面図である。

図 13 は本発明のさらに別の実施の形態の弾性部材の要部の斜視図である。

図 14 A は本発明のさらに別の実施の形態の第 1 の係合部材の要部の正面図であり、図 14 B は本発明のさらに別の実施の形態の第 2 の係合部材の要部の正面
20 図である。

＜発明を実施するための最良の形態＞

以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施の形態について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態の動力伝達継手を含む電動パワーステアリング装置の概略構成図である。

25 図 1 を参照して、電動パワーステアリング装置 1 は、ステアリングホイール等の操舵部材 2 に連結しているステアリングシャフト 3 と、ステアリングシャフト 3 に自在継手 4 を介して連結される中間軸 5 と、中間軸 5 に自在継手 6 を介して連結されるピニオン軸 7 と、ピニオン軸 7 の端部近傍に設けられたピニオン歯 7 a に噛み合うラック歯 8 a を有して自動車の左右方向に延びる転舵軸としてのラ

ックバー 8 とを有している。ピニオン軸 7 およびラックバー 8 により舵取り機構としてのラックアンドピニオン機構 A が構成されている。

ラックバー 8 は車体に固定されるハウジング 9 内に図示しない複数の軸受を介して直線往復動自在に支持されている。ラックバー 8 の両端部はハウジング 9 の
5 両側へ突出し、各端部にはそれぞれタイロッド 10 が結合されている。各タイロッド 10 は対応するナックルアーム（図示せず）を介して対応する操向輪 11 に連結されている。

操舵部材 2 が操作されてステアリングシャフト 3 が回転されると、この回転がピニオン歯 7 a およびラック歯 8 a によって、自動車の左右方向に沿ってのラック
10 バー 8 の直線運動に変換される。これにより、操向輪 11 の転舵が達成される。

ステアリングシャフト 3 は、操舵部材 2 に連なる入力側のアップーシャフト 3 a と、ピニオン軸 7 に連なる出力側のロアーシャフト 3 b とに分割されており、これらアップーおよびロアーシャフト 3 a, 3 b はトーションバー 12 を介して同一の軸線上で相対回転可能に互いに連結されている。

15 トーションバー 12 を介するアップーおよびロアーシャフト 3 a, 3 b 間の相対回転変位量により操舵トルクを検出するトルクセンサ 13 が設けられており、このトルクセンサ 13 のトルク検出結果は、電子制御ユニット（E C U : Electronic Control Unit）14 に与えられる。電子制御ユニット 14 では、トルク検出結果や図示しない車速センサから与えられる車速検出結果等に基づいて、駆動回路 15 を介して操舵補助用の電動モータ 16 を駆動制御する。電動モ
20 ータ 16 の出力回転が減速機構 17 を介して減速されてピニオン軸 7 に伝達され、さらに、ラックバー 8 の直線運動に変換されて、操舵が補助される。減速機構 17 は、電動モータ 16 により回転駆動される入力軸としてのウォーム軸 18 と、このウォーム軸 18 に噛み合うと共にステアリングシャフト 3 のロアーシャフト
25 3 b に一体回転可能に連結されるウォームホイール 19 とを備える。

図 2 を参照して、ウォーム軸 18 は電動モータ 16 の出力軸 20 と同軸上に配置される。ウォーム軸 18 は、その軸長方向に離隔する第 1 および第 2 の端部 18 a, 18 b を有し、第 1 および第 2 の端部 18 a, 18 b 間の中間部に歯部 18 c を有する。

ウォームホイール19は、ステアリングシャフト3のローアシャフト3bの軸方向中間部に一体回転可能に且つ軸方向移動不能に連結されている。ウォームホイール19は、ローアシャフト3bに一体回転可能に結合される環状の芯金19aと、芯金19aの周囲を取り囲み外周に歯部19cを形成した合成樹脂部材19bとを備える。芯金19aは、例えば合成樹脂部材19bの樹脂成形時に金型内にインサートされるものである。

ウォーム軸18の第1の端部18aと電動モータ16の出力軸20の対向端部とは、本実施の形態の特徴とするところの動力伝達継手21を介して同軸上に動力伝達可能に連結されている。

10 ウォーム軸18の第1および第2の端部18a, 18bは、対応する第1および第2の軸受22, 23をそれぞれ介して減速機構17のハウジング17aに回転自在に支持されている。第1および第2の軸受22, 23は例えば玉軸受からなる。

15 第1および第2の軸受22, 23の内輪24, 25が、ウォーム軸18の第1および第2の端部18a, 18bに一体回転可能に嵌合されている。各内輪24, 25はそれぞれウォーム軸18の対応する互いに逆向きの位置決め段部18d, 18eに当接している。第1および第2の軸受22, 23の外輪26, 27は、減速機構17のハウジング17aの対応する軸受保持孔28, 29に回転不能に保持されている。

20 第2の軸受23のための軸受保持孔29は第2の軸受23を径方向ウォームホイール側に偏倚可能に保持することのできる偏倚孔に形成されており、軸受保持孔29の内周面と第2の軸受23の外輪27の外周面との間に環状の付勢部材30が介在している。

25 図2のIII-III線に沿う断面図である図3および図4を参照して、付勢部材30は、有端環状をなす主体部31と、主体部31の端部に互い違いの傾斜状に形成された一対の弾性舌片からなる径方向付勢部32と、主体部31の側縁に複数形成された傾斜状の弾性舌片からなる軸方向付勢部33とを含む。

図2および図3を参照して、径方向付勢部32は、軸受保持孔29の内周面の一部に形成された受け凹部34によって受けられ、径方向付勢部32の付勢力が

第2の軸受23を介してウォーム軸18の第2の端部18bを径方向ウォームホイール19側に付勢している。これにより、ウォーム軸18とウォームホイール19の間のバックラッシが除去されている。

図2を参照して、軸方向付勢部33は、ハウジング17aの端壁17bとこれ
5 に対向する第2の軸受23の外輪27の端面との間に介在し、端壁17bにより受けられた状態で第2の軸受23を介してウォーム軸18を軸方向電動モータ16側に弾性的に付勢している。

一方、第1の軸受22の外輪26は、対応する軸受保持孔28に連なるねじ孔35にねじ込まれた予圧調整用およびバックラッシ調整用のねじ部材36によつて、軸方向に位置決めされている。これにより、軸方向付勢部33の付勢力が第
10 1および第2の軸受22, 23に一括して予圧を与えることに寄与すると共に、ウォーム軸18とウォームホイール19との間のバックラッシの除去にも寄与することになる。

次いで、図2、図2のV-V線に沿う断面図である図5および分解斜視図である図6を参照して、動力伝達継手21について詳述する。まず、図2を参照して、
15 動力伝達継手21は、電動モータ16の出力軸20に一体回転可能に連結された第1の係合部材41と、減速機構17の入力軸としてのウォーム軸18の第1の端部18aに一体回転可能に連結された第2の係合部材42と、第1および第2の係合部材41, 42の間に介在し両係合部材41, 42間にトルクを伝達する
20 弾性部材43とを備える。第1および第2の係合部材41, 42は例えば金属製である。弾性部材43は例えば合成ゴム製又はポリウレタン等の合成樹脂製である。

次いで、図5および図6を参照して、弾性部材43は、環状をなす主体部44と、主体部44から放射方向に延びる複数の係合腕45とを含む。第1および第
25 2の係合部材41, 42によって拘束されない自由状態の弾性部材43を示す図7Aに示すように、主体部44の周方向に関しての各係合腕45の厚み中心60間の配置間隔（弾性部材43の中心軸線430を中心とする中心角a1, b1で表す）は、相対的に短い配置間隔（中心角a1に相当）と、相対的に長い配置間隔（中心角b1に相当）を含む。

上記複数の係合腕 4 5 には、主体部 4 4 の周方向 X 1 に対向する一対の動力伝達面 4 6, 4 6 を有する係合腕 4 5 と、周方向に X 1 に対向する一対の動力伝達面 4 6, 4 6 0 を有する係合腕 4 5 とが含まれる。図 6 および図 7 A の 7 B - 7 B 線に沿う断面図である図 7 B に示すように、各動力伝達面 4 6, 4 6 0 は、軸方向の中央部が膨らむように山形をなして突出している。図 5 および図 7 A に示すように、中心角 $\alpha 1$ に対応して対をなす一部の係合腕 4 5 において、相対向する動力伝達面 4 6 0 が後述するように締め代を増加され、相対的に大きい締め代 $d 1$ を持つ大きい動力伝達面となる。また、残りの動力伝達面 4 6 が相対的に小さい締め代 $d 2$ を持つ動力伝達面となる。

- 10 なお、図 7 A を参照して、係合腕 4 5 の動力伝達面 4 6, 4 6 0 は放射方向（主体部 4 4 から係合腕 4 5 が延びる方向）の中央部が膨らむようにも山形をなしている。

- 15 図 6 を参照して、第 1 および第 2 の係合部材 4 1, 4 2 は、それぞれ出力軸 2 0 およびウォーム軸 1 8 を嵌合させるための嵌合孔 4 9, 5 0 を形成する環状の主体部 5 1, 5 2 と、主体部 5 1, 5 2 の互いの対向面 5 3, 5 4 にそれぞれ突出形成された複数の第 1 および第 2 の係合突起 5 5, 5 6 とを備えている。

- 20 第 1 の係合部材 4 1 の複数の第 1 の係合突起 5 5 は相等しい形状、寸法を有し、主体部 5 1 の周方向に等間隔に配置されている。第 2 の係合部材 4 2 の複数の第 2 の係合突起 5 6 は相等しい形状、寸法を有し、主体部 5 2 の周方向に等間隔に配置されている。

- 25 動力伝達継手 2 1 の組立状態で、図 5 に示すように、第 1 および第 2 の係合部材 4 1, 4 2 の第 1 および第 2 の係合突起 5 5, 5 6 が周方向に交互に配置され、周方向に相隣接する第 1 および第 2 の係合突起 5 5, 5 6 間に、弾性部材 4 3 の対応する係合突起 4 5 が挟持される。換言すると、周方向に隣接する第 1 および第 2 の係合突起 5 5, 5 6 が弾性部材 4 3 の対応する係合腕 4 5 を周方向に挟んで互いに噛み合わされる。

また、図 5 および図 6 に示すように、第 1 および第 2 の係合突起 5 5, 5 6 は、弾性部材 4 3 の対応する係合腕 4 5 の動力伝達面 4 6 又は 4 6 0 に対応する動力伝達面 5 7, 5 8 をそれぞれ含む。

本実施の形態によれば、図5に示すように、弾性部材43の係合腕45と第1および第2の係合部材41、42の第1および第2の係合突起55、56とを組み合わせたときに、上記した小さい中心角 α_1 に対応する一部の動力伝達面460が相対的に大きい締め代 d_1 を持ち、残りの動力伝達面46が相対的に小さい締め代 d_2 を持つことになる。

上記残りの動力伝達面46に関しては締め代がそれほど大きくならないので、弾性部材43を第1および第2の係合部材41、42間に組み込むときに組み込み易い。

また、弾性部材43によって第1および第2の係合部材41、42間の、すなわち出力軸20とウォーム軸18との間の偏心や角度偏差を容易に吸収することができると共に、回転時の摩擦抵抗によるロストルクの増大を抑制して操舵フィーリングを良好にすることができる。

しかも、耐久上、弾性部材43の各係合腕45にへたりが生じたとしても、相対的に大きい締め代 d_1 を有する係合腕45の動力伝達面460に関しては十分な締め代が残っているので、この係合腕45の動力伝達面460を主に用いてトルク伝達を達成でき、その結果、騒音やトルク伝達ムラの発生を長期にわたって抑制することができる。

なお、ハウジング17aの位置決め段部17cと第1の軸受22の外輪26との間に、例えば数 $10\mu\text{m}$ 程度の隙間を設け、弾性部材43の付勢力を用いて、ウォーム軸18を軸方向に付勢しても良い。この場合、弾性部材43をバックラッシュ調整にも寄与させることができる。

上記の実施の形態において、係合腕45の厚み中心60の配置間隔が全て異なる、いわゆる不等ピッチのレイアウトとすることもできる。

本発明においては、一部の動力伝達面460が相対的に大きい締め代 d_1 を有するようにすれば良いので、例えば、図8に示すように、弾性部材43が第1および第2の係合部材41、42に拘束されない自由状態において、弾性部材43の係合腕45の厚み中心60間の配置間隔（中心角 c_1 に相当）は均等とし、一部の係合腕451が上記周方向X1に関して相対的に大きい厚み e_1 を有し、残りの係合腕452が相対的に小さい厚み f_1 を有するようにしてもよい。すなわ

ち $e_1 > f_1$ 。この場合、相対的に大きい厚み e_1 を持つ係合腕 4 5 1 が相対的に大きい締め代を有する一対の動力伝達面 4 6 0 を有することになる。

図 8 の実施の形態においては、複数の係合腕 4 5 1, 4 5 2 の配置間隔は全て等しくてもよいし、一部の配置間隔が図 7 A の実施の形態と同様に異なっているもよい。

また、図 9 に示すように、第 1 の係合部材 4 1 において、各第 1 の係合突起 5 5 の厚み中心 6 1 間の配置間隔（第 1 の係合部材 4 1 の中心軸線 4 1 0 を中心とする中心角 g_1 , h_1 で表す）が、相対的に長い配置間隔（相対的に大きな中心角 g_1 に相当）と、相対的に短い配置間隔（相対的に小さい中心角 h_1 に相当）を含むようにしてもよい（すなわち、 $g_1 > h_1$ ）。また、図 10 に示すように、上記厚み中心 6 1 間の配置間隔（中心角 j_1 に相当）は均等にし、一部の第 1 の係合突起 5 5 1 が第 1 の係合部材 4 1 の周方向に関して相対的に大きい厚み m_1 を有し、残りの第 1 の係合突起 5 5 2 が相対的に小さい厚み n_1 を有するようにしてもよい。

図 9、図 10 の各実施の形態では、複数の係合腕 4 5 の厚みは互いに等しく、且つ複数の係合腕 4 5 の配置間隔は互いに等しいことが好ましい。また、第 2 の係合部材 4 2 の係合突起 5 6 の厚みは互いに等しく、且つ第 2 の係合部材 4 2 の係合突起 5 6 の配置間隔は互いに等しいことが好ましい。

さらに、図 11 に示すように、第 2 の係合部材 4 2 において、第 2 の係合突起 5 6 の厚み中心 6 2 間の配置間隔（第 2 の係合部材 4 2 の中心軸線 4 2 0 を中心とする中心角 p_1 , r_1 で表す）が、相対的に長い配置間隔（相対的に大きい中心角 p_1 に相当）と、相対的に短い配置間隔（相対的に小さい中心角 r_1 に相当）とを含むようにしてもよい（すなわち、 $p_1 > r_1$ ）。また、図 12 に示すように、第 2 の係合突起 5 6 の配置間隔（中心角 w_1 に相当）は均等にし、一部の第 2 の係合突起 5 6 1 が第 2 の係合部材 4 2 の周方向に関して相対的に大きい厚み y_1 を有し、残りの第 2 の係合突起 5 6 2 が相対的に小さい厚み z_1 を有するようにしてもよい（すなわち、 $y_1 > z_1$ ）。

図 11、図 12 の各実施の形態では、複数の係合腕 4 5 の厚みは互いに等しく、且つ複数の係合腕 4 5 の配置間隔は互いに等しいことが好ましい。また、第 1 の

係合部材 4 1 の係合突起 5 5 の厚みは互いに等しく、且つ第 1 の係合部材 4 1 の係合突起 5 5 の配置間隔は互いに等しいことが好ましい。

図 9 において、各第 1 の係合突起 5 5 間の配置間隔が全て異なる不等ピッチのレイアウトとしたり、図 1 1 において、各第 2 の係合突起 5 6 間の配置間隔が全て異なる不等ピッチのレイアウトとしたりしても良い。

本発明は上記各実施の形態に限定されるものではなく、例えば、少なくとも一部の係合腕 4 5 の少なくとも 1 つの動力伝達面 4 6 が、図 1 3 に示すように、第 1 および第 2 の係合部材 4 1, 4 2 が軸方向に近づくにしたがって周方向に圧縮され得るカム面 4 6 A を含んでいてもよい。

また、図 1 4 A または図 1 4 B に示すように、第 1 および第 2 の係合突起 5 5, 5 6 の動力伝達面 5 7, 5 8 の少なくとも一方が、第 1 および第 2 の係合部材 4 1, 4 2 が軸方向に近づくにしたがって弾性部材 4 3 の係合腕 4 5 を周方向に圧縮可能なカム面 5 7 A, 5 8 A を含んでいてもよい。図 1 3、図 1 4 A および図 1 4 B の各実施の形態では、第 1 および第 2 の係合部材 4 1, 4 2 によって弾性部材 4 3 を軸方向に圧縮したときに、弾性部材 4 3 と各係合突起 5 5, 5 6 とを周方向に関して確実に圧接させることができるという利点がある。

また、上記の実施の形態において、減速機構としてウォームギヤ機構を用いたが、傘歯車機構その他の公知の歯車機構を採用することができ、減速機構の入力軸として、傘歯車機構その他の歯車機構の駆動歯車の回転支軸を採用することができる。

以上、本発明を具体的な態様により詳細に説明したが、上記の内容を理解した当業者は、その変更、改変及び均等物を容易に考えられるであろう。したがって、本発明はクレームの範囲とその均等の範囲とするべきである。

本出願は 2 0 0 4 年 1 月 2 9 日に日本国特許庁に提出された特願 2 0 0 4 - 2 2 1 1 8 号に対応しており、この出願の全開示はここに引用により組み込まれるものとする。

請求の範囲

1. 出力軸を含む操舵補助用の電動モータと、

上記電動モータの出力軸と同軸上に配置された入力軸を含む減速機構と、

上記電動モータの出力軸と上記減速機構の入力軸とを動力伝達可能に連結する

5 動力伝達継手とを備え、

上記動力伝達継手は、上記電動モータの出力軸に一体回転可能に連結された環状の第1の係合部材と、上記減速機構の入力軸に一体回転可能に連結された環状の第2の係合部材と、上記第1および第2の係合部材の間に介在し第1および第2の係合部材の間にトルクを伝達するための弾性部材とを含み、

10 上記弾性部材は、環状の主体部と、上記主体部から放射方向に延び且つ上記主体部の周方向に所定の間隔を設けて並ぶ複数の係合腕とを含み、

上記第1および第2の係合部材は、上記弾性部材の係合腕に上記主体部の周方向に係合する複数の係合突起をそれぞれ含み、

15 上記弾性部材の各係合腕はそれぞれ一对の動力伝達面を含み、上記一对の動力伝達面は、それぞれ第1および第2の係合部材の対応する係合突起の動力伝達面に締め代を有して係合し、

上記複数の係合腕の動力伝達面は、相対的に大きい締め代を有する動力伝達面と、相対的に小さい締め代を有する動力伝達面とを含む、電動パワーステアリング装置。

20 2. 上記第1および第2の係合部材によって拘束されない自由状態での上記複数の係合腕の配置間隔は、上記主体部の周方向に関して相対的に長い配置間隔と、上記主体部の周方向に関して相対的に短い配置間隔とを含む、請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置。

25 3. 上記複数の係合腕は、上記第1および第2の係合部材によって拘束されない自由状態で、上記主体部の周方向に関して相対的に大きい厚みを有する係合腕と、上記主体部の周方向に関して相対的に小さい厚みを有する係合腕とを含む、請求の範囲第1項または第2項に記載の電動パワーステアリング装置。

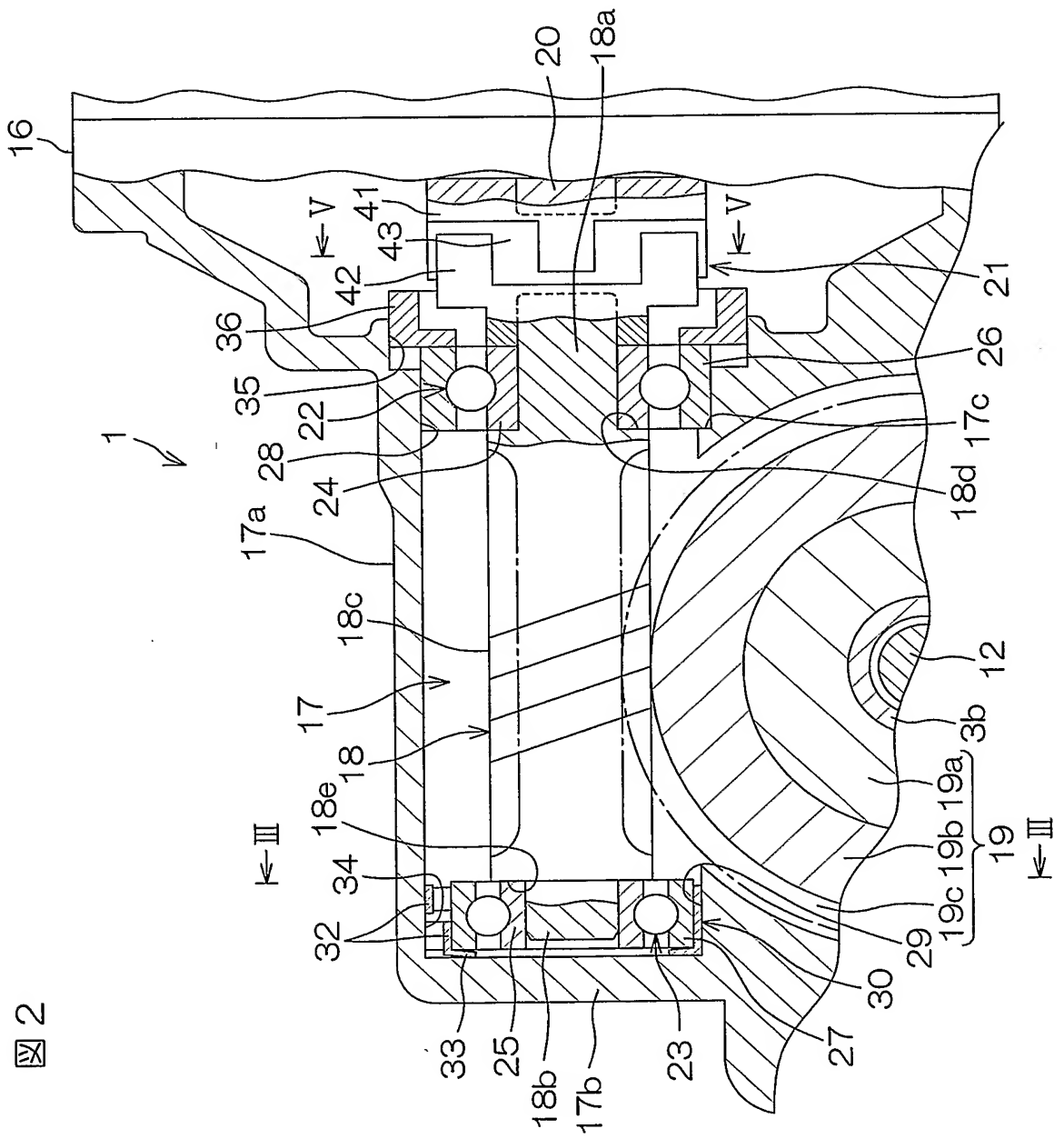
4. 上記第1および第2の係合部材の少なくとも一方の係合突起の配置間隔は、上記第1および第2の係合部材の少なくとも一方の周方向に関して相対的に長い

配置間隔と、上記第1および第2の係合部材の少なくとも一方の周方向に関して相対的に短い配置間隔とを含む、請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置。

- 5 5. 上記第1および第2の係合部材の少なくとも一方の係合突起は、上記第1および第2の係合部材の少なくとも一方の周方向に関して相対的に大きい厚みを有する係合突起と、上記第1および第2の係合部材の少なくとも一方の周方向に関して相対的に小さい厚みを有する係合突起とを含む、請求の範囲第1項又は第4項に記載の電動パワーステアリング装置。

- 10 6. 上記複数の係合腕の動力伝達面の少なくとも1つは、第1および第2の係合部材が互いに軸方向に近づくにしたがって弾性部材の周方向に圧縮される量が増加するカム面を含む、請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置。

- 15 7. 上記第1および第2の係合部材の少なくとも一方の係合突起の少なくとも1つは、第1および第2の係合部材が互いに軸方向に近づくにしたがって弾性部材を周方向に圧縮する量を増加させるカム面を含む、請求の範囲第1項に記載の電動パワーステアリング装置。



3/10

図 3

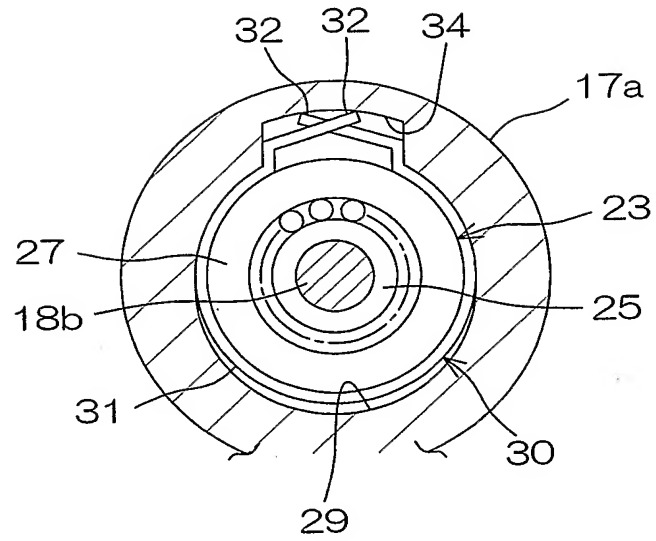
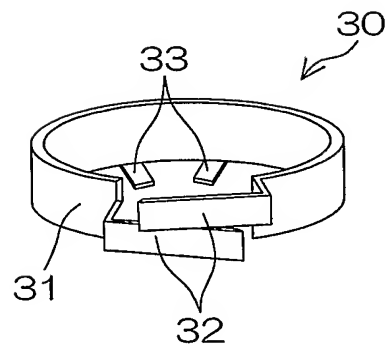
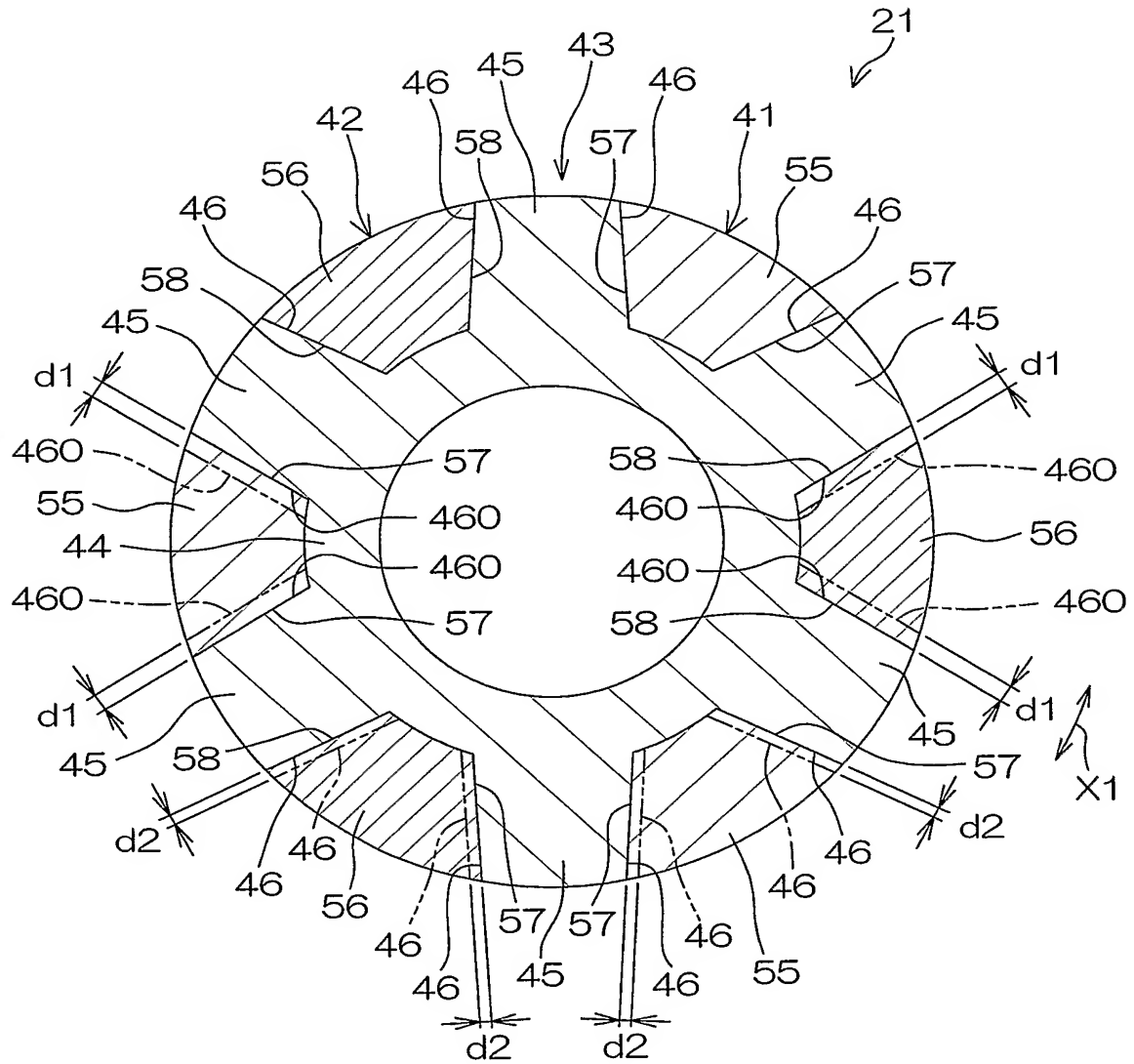


図 4



4/10

図 5



5/10

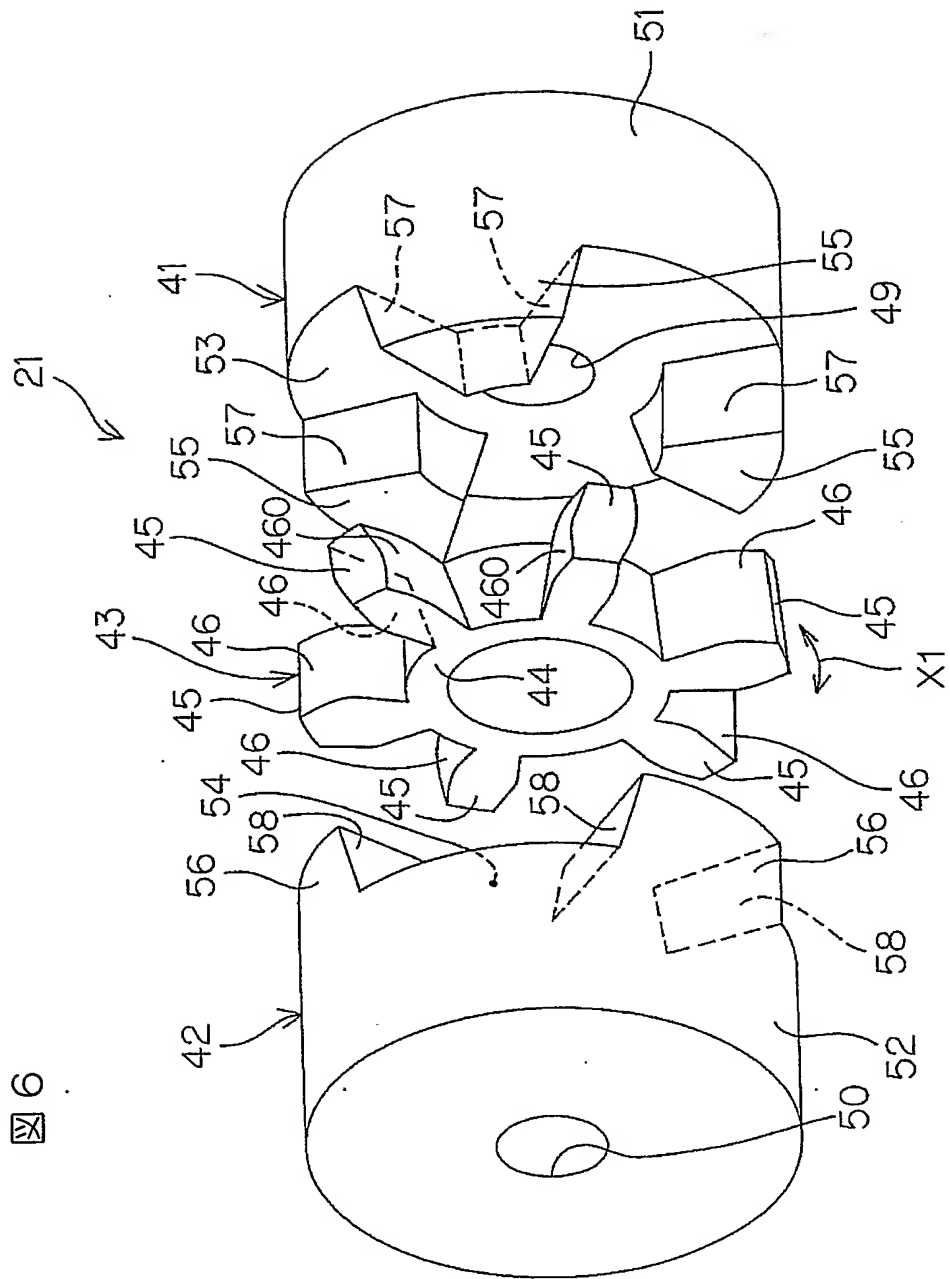


図 6

6/10

図 7A

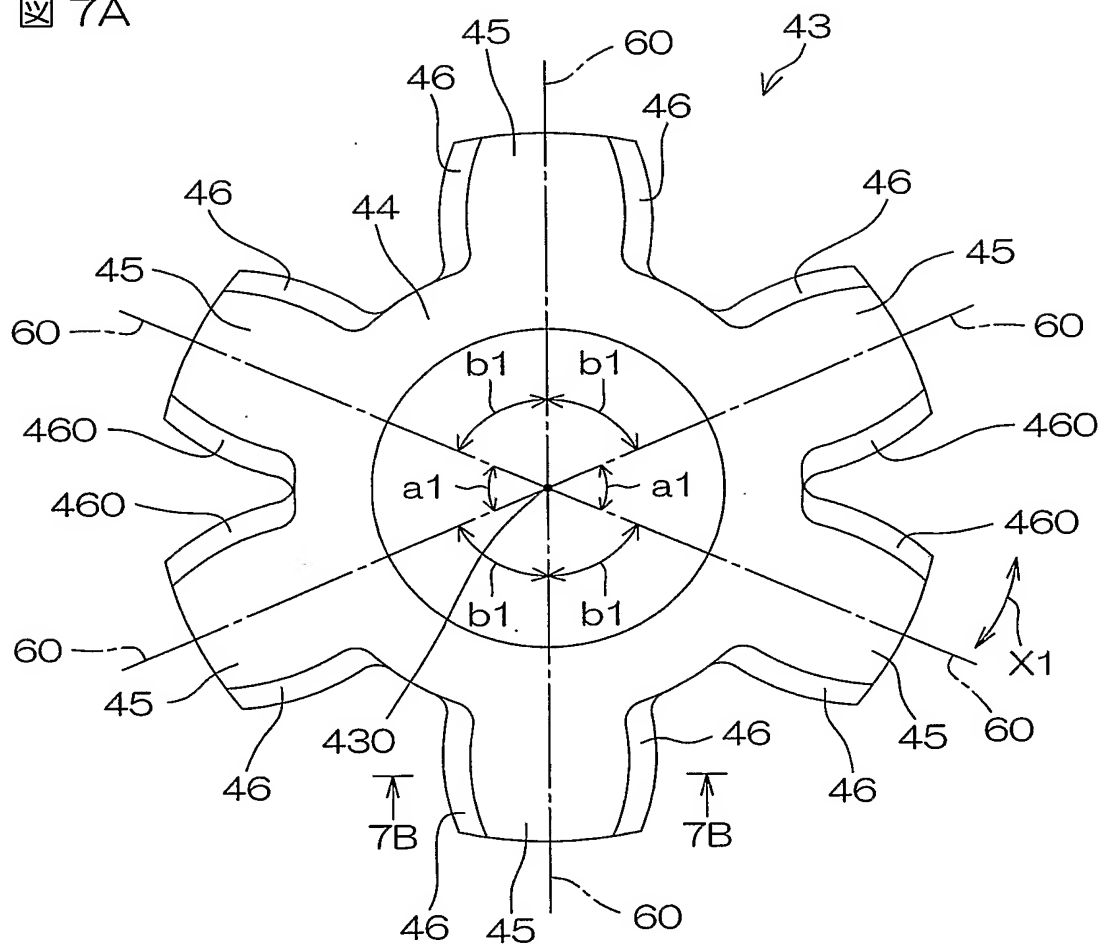
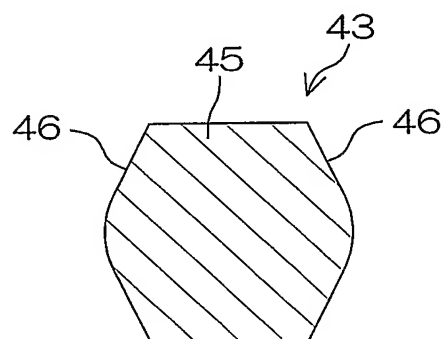
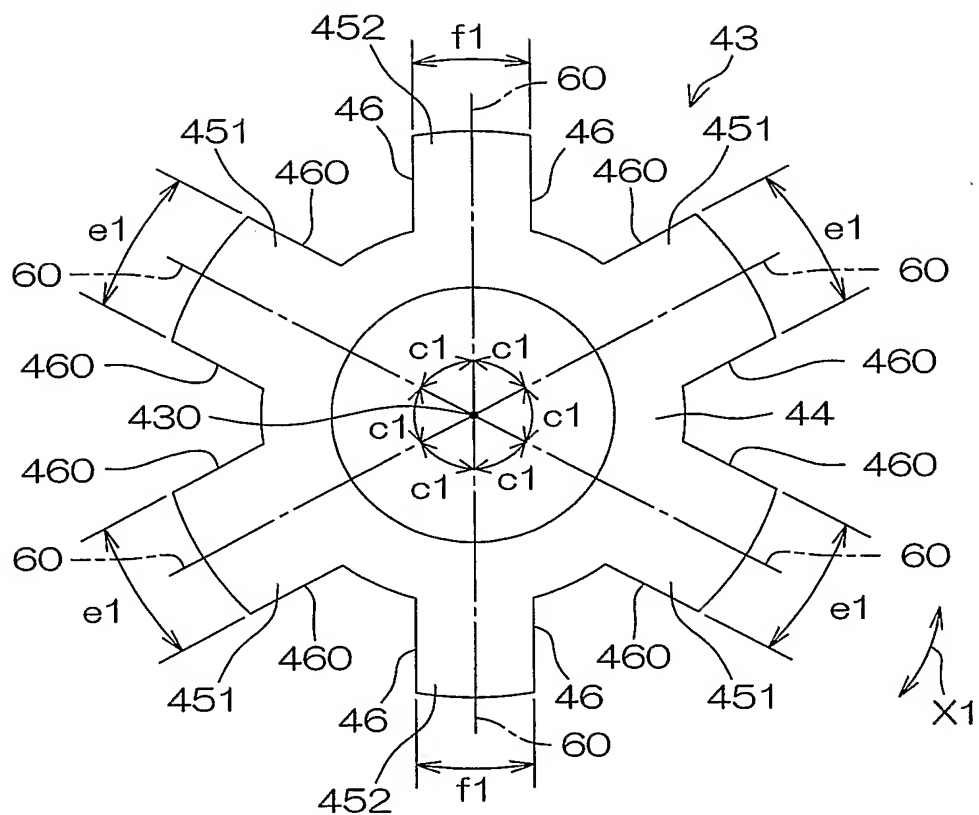


図 7B



7/10

図 8



8/10

図 9

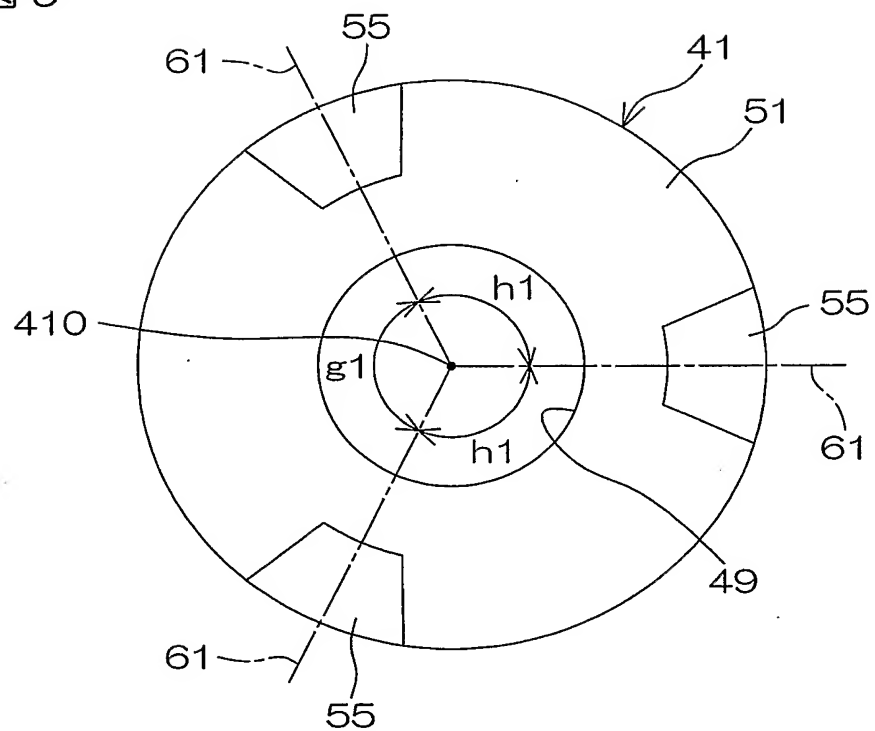
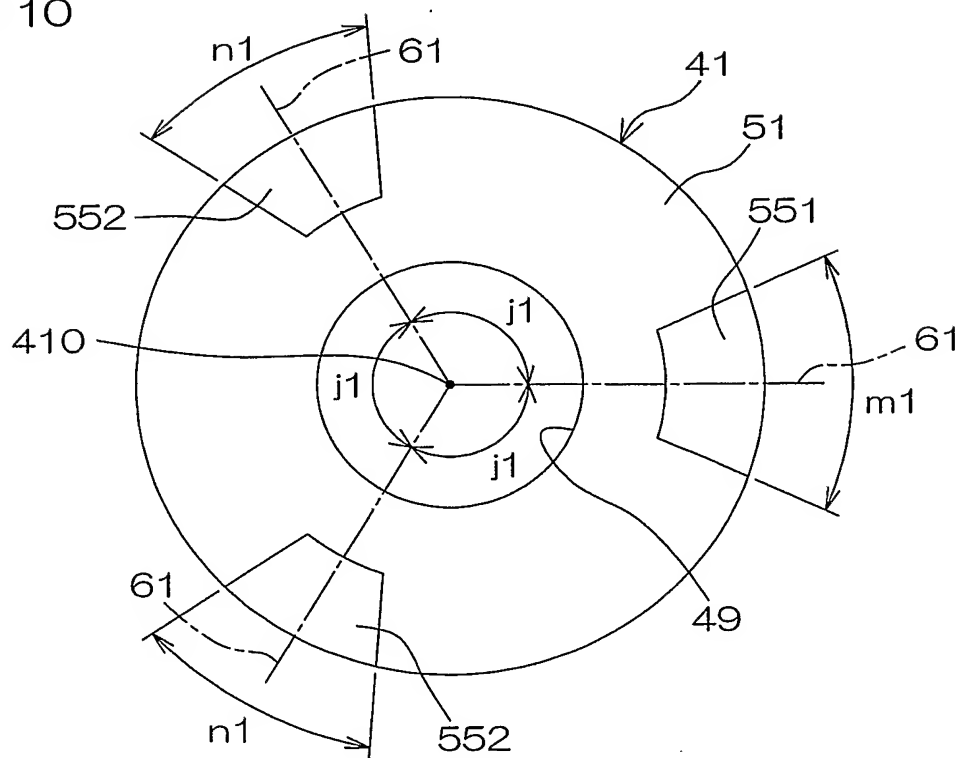


図 10



9/10

図 11

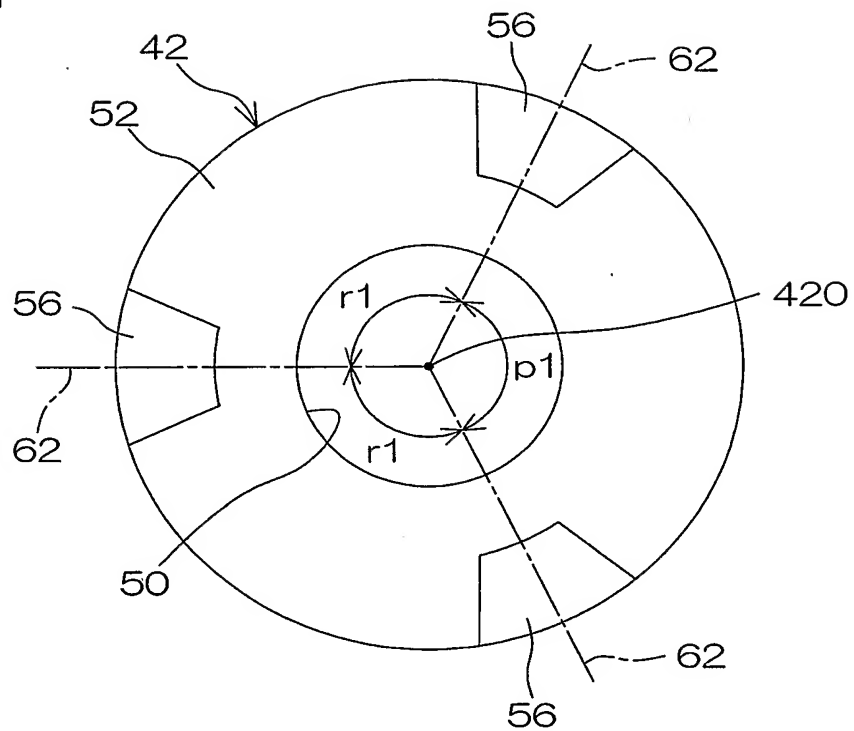
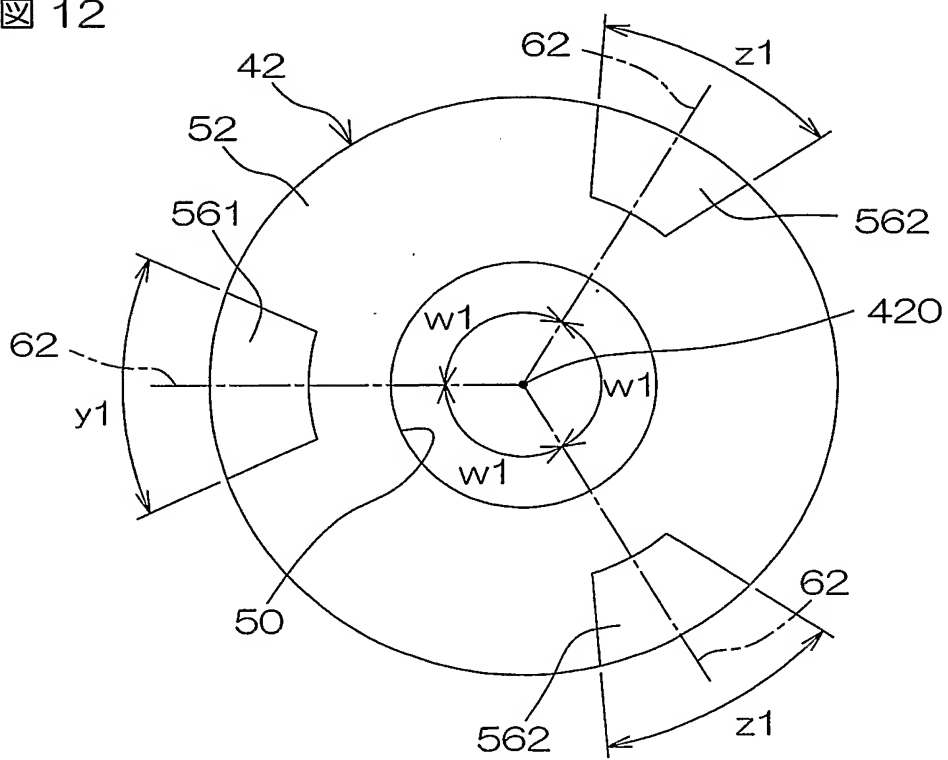


図 12



10/10

図 13

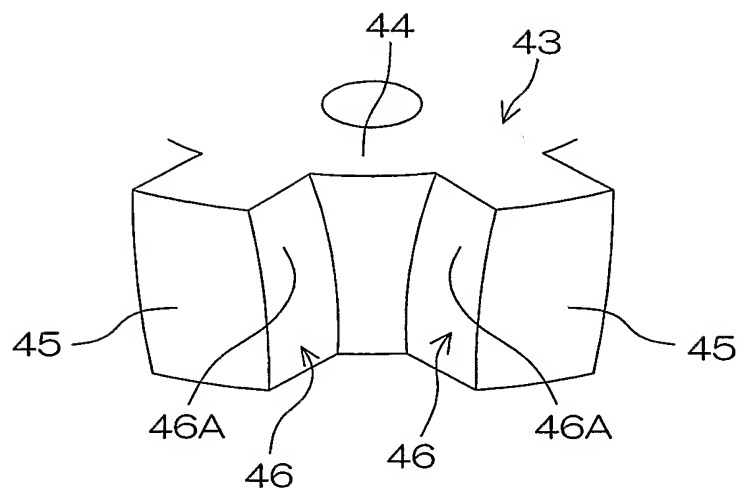


図 14A

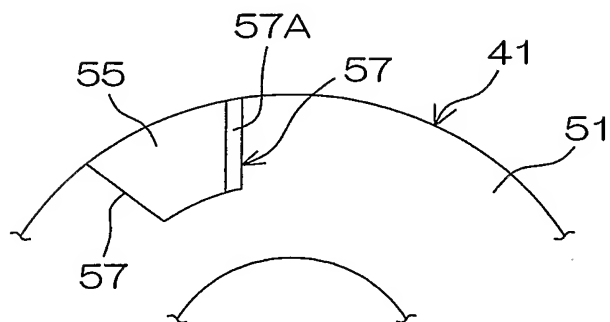
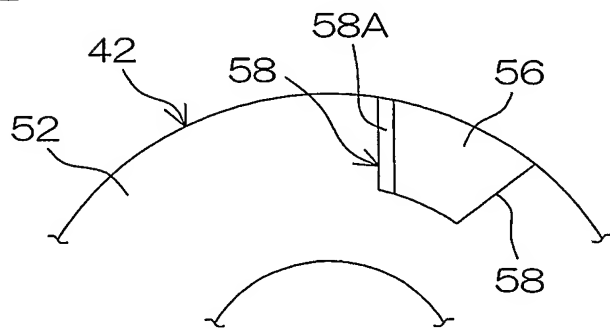


図 14B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001554

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ B62D5/04, F16D3/68

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ B62D5/04, F16D3/68

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-301630 A (Showa Corp.), 31 October, 2001 (31.10.01), Full text; Figs. 1 to 5 & US 2001/0035310 A1	1-7
Y	JP 2003-13989 A (Jidosha Denki Kogyo Co., Ltd.), 15 January, 2003 (15.01.03), Full text; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-7
Y	JP 2002-242950 A (ASA Electronic Industry Co., Ltd.), 28 August, 2002 (28.08.02), Full text; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-7



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
03 March, 2005 (03.03.05)

Date of mailing of the international search report
22 March, 2005 (22.03.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001554

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 57687/1989 (Laid-open No. 150425/1990) (Honda Motor Co., Ltd.), 26 December, 1990 (26.12.90), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B62D 5/04, F16D 3/68

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ B62D 5/04, F16D 3/68

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
 日本国実用新案公報 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2005年
 日本国実用新案登録公報 1996-2005年
 日本国登録実用新案公報 1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	J P 2001-301630 A (株式会社ショーワ) 2001. 10. 31, 全文, 第1-5図 & US 2001/ 0035310 A1	1-7
Y	J P 2003-13989 A (自動車電機工業株式会社) 2003. 01. 15, 全文, 第1-5図 (ファミリーなし)	1-7
Y	J P 2002-242950 A (アサ電子工業株式会社) 2002. 08. 28, 全文, 第1-9図 (ファミリーなし)	1-7
Y	日本国実用新案登録出願1-57687号 (日本国実用新案登録出 願公開2-150425号) の願書に添付した明細書および図面の 内容を記録したマイクロフィルム (本田技研工業株式会社)	1-7

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03. 03. 2005

国際調査報告の発送日

22.3.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
関 裕治朗

3 Q 2924

電話番号 03-3581-1101 内線 3379

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
	1990. 12. 26, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	